

UNITE DE RECHERCHE
SUR LA PRODUCTIVITE
DES PLANTATIONS
INDUSTRIELLES

Essai de production de pousses épïcormiques sur des portions médianes des rejets de *E. urophylla* x *E. grandis* âgés de 6 mois



Note interne UR2PI

Programme Matériel Végétal

Par : **Aubain SAYA**

Avril 2002

Essai de production de pousses épïcormiques sur des portions médianes des rejets de *E. urophylla* x *E. grandis* âgés de 6 mois

PROBLÉMATIQUE :

Parmi les méthodes de multiplication végétative des clones d' *E. urophylla* x *E. grandis* pratiquées par le programme Matériel Végétal de l'UR2PI et le CIRAD il y a, notamment pour les essais multilocaux, la culture *in vitro*. Par manque de structure appropriée à Pointe-Noire, les mises en culture *in vitro* se font actuellement à Montpellier. Pour réaliser ces mises en culture il faut que du matériel récolté à Pointe-Noire soit mis à débourré en serre à Montpellier et que les pousses épïcormiques produites soient ensuite repiquées *in vitro*.

C'est ainsi que différents types de matériels végétaux des clones performants d' *E. urophylla* x *E. grandis*, transférés de Pointe-Noire à Montpellier, ont été testés. Le rejet de souche appelé "rondin", âgé de 6 mois, est le matériel qui est le plus résistant aux conditions drastiques des transferts en avion, mais il est aussi celui sur lequel il paraît plus difficile de produire des pousses épïcormiques en serre.

La mise au point d'un protocole expérimental et la détermination des conditions d'environnement pouvant permettre le débourrement des rondins est donc une des tâches que s'est assigné le programme Matériel Végétal de l'UR2PI, protocole qui sera ensuite adapté à Montpellier.

OBJECTIF :

Ce test a pour but de déterminer les conditions d'environnement (température, humidité, conteneur, substrat, éclairage) qui permettent la production de pousses épïcormiques sur des rameaux d' *E. urophylla* x *E. grandis* issus de rejets âgés de six mois, de diamètre compris entre 2 et 3 cm. Les pousses obtenues serviront à la micropropagation des clones performants obtenus par le programme d'amélioration génétique de l'UR2PI, en vue de la mise en place des essais multilocaux.

ESSAIS PRÉLIMINAIRES :

A plusieurs reprises, différents types de matériel végétal des clones performants d' *E. urophylla* x *E. grandis* ont été transférés de Pointe-Noire à Montpellier dans le cadre des échanges prévus pour les essais multilocaux entre l'UR2PI et certains Centres de Recherches à travers le monde. On compte parmi ces types de matériels : des boutures enracinées, des portions médianes de rameaux exemptes de bourgeons, des extrémités herbacées de jeunes rejets, des portions de branches.

Les résultats des manipulations réalisées sur ce matériel sont détaillés dans le *Compte-Rendu d'Activités de novembre 1997 à janvier 2000* du Programme Arbres et Plantations (Cirad-Forêt).

De ces différents types de matériels, seules les boutures enracinées ont permis de réaliser des mises en culture *in vitro*. Ainsi des précisions concernant le type de matériel végétal d'eucalyptus à ramener du

Congo ont été données dans le rapport ci-dessus cité, pour espérer obtenir plus de pousses feuillées. Ce matériel devrait donc être :

- des boutures bien enracinées en mottes Melfert ou tout autre conteneur assurant un maintien du substrat d'élevage lors du transport,
- des extrémités de rameaux feuillés, avec des bourgeons axillaires non encore débourrés,
- des portions médianes ou des branches de 2 à 4 cm de diamètre et 30-40 cm de long (rondins).

Les essais de débourrement des portions médianes de rameaux exemptes de bourgeons pris sur des rejets de souche âgés de 6 mois faits à Montpellier dans les conditions de serre du LSTM n'ayant pas permis la production de pousses épïcormiques, il s'est avéré nécessaire de réaliser d'autres essais à Pointe-Noire où la disponibilité du matériel végétal n'est pas un facteur limitant à l'expérimentation.

MATÉRIEL ET MÉTHODES :

1°) Dispositif de débourrement des rondins (photo n°1)

Tous les pots sont placés dans un châssis en polyéthylène de 2,08 m de long sur 0,92 m de large et 1,50 m de haut. Ce châssis est équipé d'un battant d'ouverture et de fermeture permettant de réguler manuellement la température et l'humidité à l'intérieur du compartiment. Une rampe d'aspersion possédant 3 brumisateurs est placée à 80 cm des pots et permet d'arroser les rondins selon un rythme d'irrigation détaillé dans le tableau n°1.

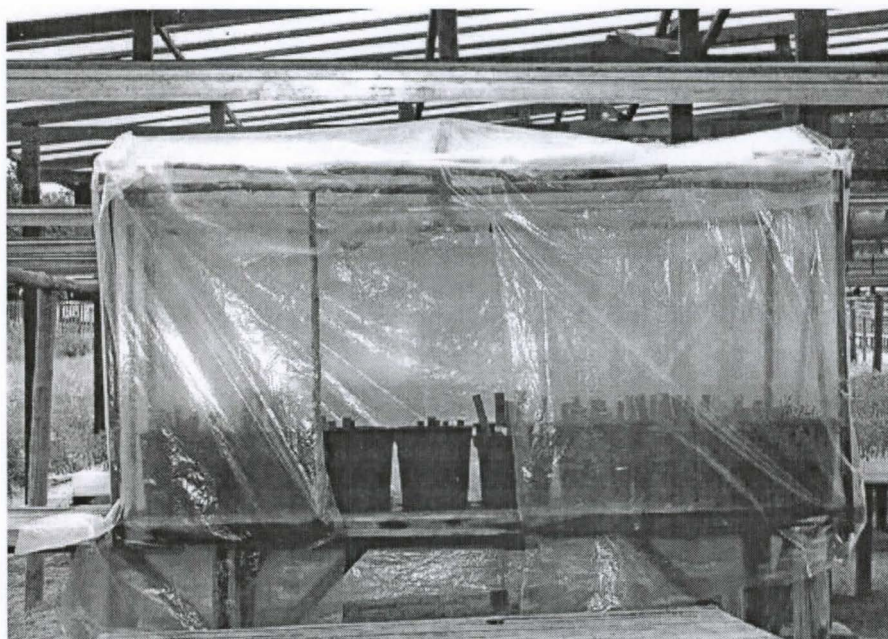


Photo n°1 : Dispositif d'élevage des rondins

2°) Matériel végétal :

Sur des souches recépées depuis six mois, 6 rejets par souches d'environ 4 m de haut et 3 à 4 cm de diamètre sont récoltés et découpés en portions de différentes tailles de 5 à 30 cm, de façon à ce que

sur chaque rejet soit prélevé sur 6 niveaux numérotés de la base au sommet N0 N1 N2 N3 N4 et N5, des fragments de différentes dimensions (hauteur) de 5, 10, 15, 20, 25 et 30 cm. N0 est le niveau le plus proche du collet et N5 le plus éloigné. L'ensemble des fragments est ainsi prélevé sur 105 cm de la partie basse de chaque rejet dont chacun donne toutes les dimensions de 5 à 30 cm, la position des rondins de dimension déterminé changeant d'un rejet à un autre entre N0 et N5 (figure 1).

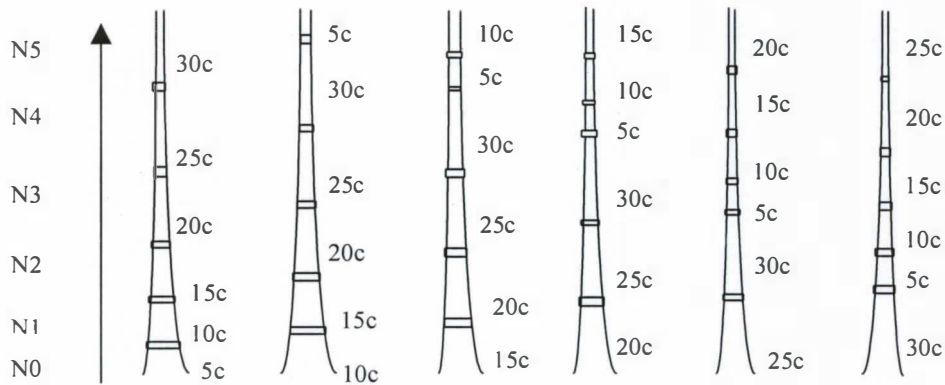


Figure n°1 : Protocole de prélèvement des rondins sur les rejets

Les portions de tige ainsi obtenues sont plongées dans une solution de benlate à 1,4% pendant 10 secondes. Elles sont ensuite trempées à la base dans de l'AIB en poudre pour tenter de stimuler la rizogénèse, puis repiquées dans des bacs et des pots de 3 litres contenant un substrat.

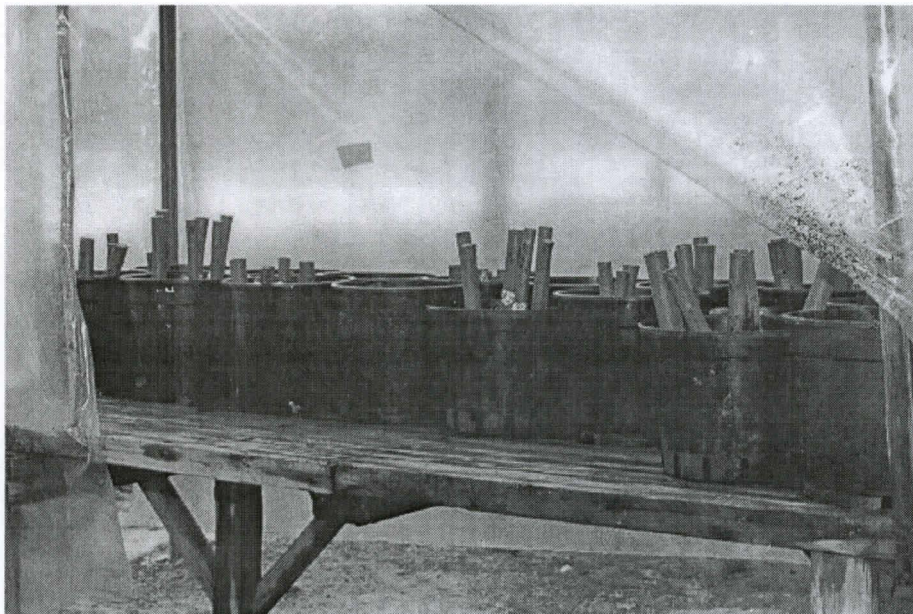


Photo n°2 : Disposition des pots à l'intérieur du châssis

Ce substrat est composé de vermiculite expansée pour la première expérimentation, de tourbe pour la deuxième et la troisième expérimentation. Chaque pot contient 6 fragments de même dimension, issus des niveaux N0 à N5, répétés trois fois pour l'expérimentation 2 et deux fois pour l'expérimentation 3. Tous les pots sont disposés dans le châssis en fonction des répétitions (photo n°2).

3°) Irrigation des rondins :

Pour ce test, l'humidité a été maintenue proche de la saturation par un système d'arrosage par brouillard artificiel modulé manuellement avec 3 brumisateurs. La fréquence d'irrigation s'est effectuée selon le protocole résumé dans le tableau n°1.

4°) Ouverture et fermeture du châssis :

Un renouvellement de l'air à l'intérieur du châssis a été assuré en ouvrant momentanément le tunnel selon le protocole résumé dans le tableau n°1.

Tableau n°1 : Programme d'irrigation, d'ouverture et de fermeture du châssis.

Période en jour	Fréquence d'irrigation	Fréquence d'ouverture et de fermeture du châssis
j0 à j2	5 minutes de brouillard continu toutes les 30 minutes (le jour jusqu'à 15h)	Châssis fermé
j3	2 minutes de brouillard toutes les heures	
j4 à j5		Ouverture du châssis de 10h à 15h20
j6 à j9	1 minute de brouillard toutes les 2 heures	Ouverture du châssis de 7h à 18h
j10 à j35	1 minute de brouillard toutes les 4 heures (en particulier quand il fait chaud)	

5°) Méthodologie :

Expérimentation 1 : (février 2000)

Elle a été faite avec deux clones, le 18-50 et le 18-85, en une seule répétition, sur un substrat de vermiculite comme pour l'essai préliminaire de juillet 1999 à Montpellier. Les rondins avaient été placés en position couchée sur le substrat dans des bacs entreposés dans le châssis en polyéthylène.

Cette première expérimentation avait pour but de savoir si l'échec de Montpellier était imputable au substrat ou à la mauvaise qualité du matériel végétal, celui-ci ayant été soumis aux conditions assez drastiques du transport dans les soutes des avions.

Expérimentation 2 : (mars 2000)

Elle a été faite uniquement avec le clone 18-50, en trois répétitions, sur un substrat à base de tourbe. Les rondins ont été repiqués debout (photo n°3) dans des pots après trempage dans la solution de benlate puis poudrage de leur base à l'A.I.B. Tous les niveaux de prélèvement de N0 à N5 et toutes les

dimensions de rondins de 5 à 30 cm ont été testés. La durée de l'expérimentation a été de 30 jours. Le test a donc concerné $6 \times 6 \times 3 = 108$ rondins

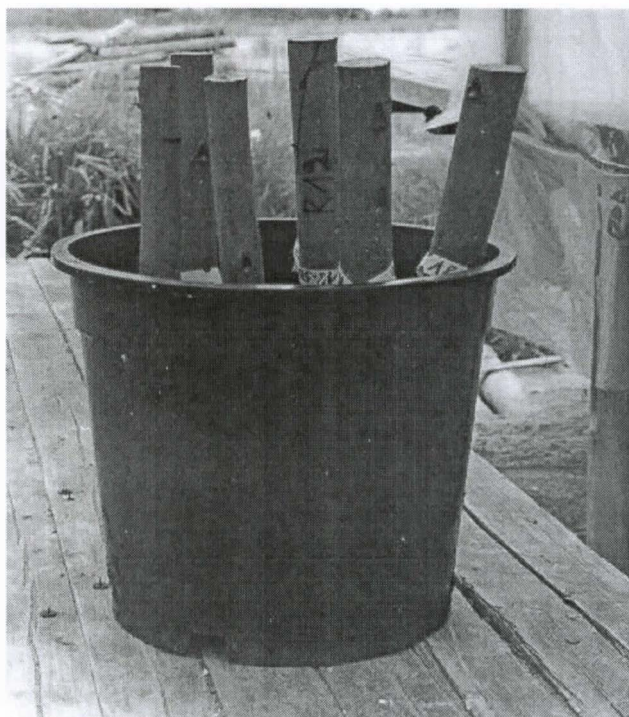


Photo n°3 : Rondins de même taille disposés dans un même pot

Expérimentation 3 : (avril 2000)

Les résultats de l'expérimentation 2 ont permis non seulement d'écarter les niveaux N4 et N5 les plus éloignés du pôle racinaire et les dimensions 5 - 10 et 15 cm des tailles des rondins, mais aussi d'augmenter le nombre de clones expérimentés. Ainsi pour l'expérimentation 3, trois clones (18.181, 18.214, 18.323) plus un témoin (18-50) ont été testés.

Pour les 4 clones considérés des rondins de tailles 20 – 25 et 30 cm ont été pris à trois niveaux différents, N0 N1 et N2. Les rondins de même taille correspondant aux différents niveaux de prélèvement ont été repiqués dans un même pot en plastique pour éviter les phénomènes d'ombrage (photo n°3) . L'expérimentation a duré 39 jours. Le nombre de rondins testés est donc de $3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108$.

6°) Mesures effectuées :

- Comptage des bourgeons,
- Observation de l'évolution des pousses feuillées,
- Observation de l'enracinement,
- Suivi des variations des températures internes et externes,

ANALYSE DES RÉSULTATS

Pour l'expérimentation 2 qui a concerné uniquement le clone 18-50, l'aptitude à produire des bourgeons d'un rondin est donnée par le modèle à effets fixes suivant :

$$(1) X_{ij} = \mu + P_i + D_j + r_{ij} \quad \text{Avec,}$$

X_{ij} : aptitude à produire des bourgeons
 μ : nombre moyen de bourgeons compté
 P_i effet de la position i du rondin sur le rejet
 D_j effet de la dimension j du rondin
 r_{ij} résiduelle

Pour l'expérimentation 3 qui a concerné quatre clones, l'aptitude à produire des bourgeons d'un clone est donnée par un autre modèle à effets fixes :

$$(2) X_{ijk} = \mu + C_i + D_j + CD_{ij} + Dp_{jk} + P_k + r_{ijk} \quad \text{Avec,}$$

X_{ij} : aptitude à produire des bourgeons
 μ : nombre moyen de bourgeons compté
 C_i : effet du clone i
 D_j effet de la dimension j du rondin
 CD_{ij} : interaction clone i x dimension j du rondin
 Dp_{jk} : interaction dimension j x position k
 P_k : effet de la position k du rondin sur le rejet
 r_{ijk} résiduelle

RÉSULTATS :

Expérimentation 1 :

Pour rappel, les clones testés pour cette expérimentation sont le 18.50 et le 18.85. Le substrat est la vermiculite, les niveaux de prélèvement sont N0, N1, N2, N3, N4, N5 et les tailles des rondins sont 5, 10, 15, 20, 25, 30 cm. Il n'y a pas de répétition. Les rondins ont été placés horizontalement dans des bacs contenant de la vermiculite. Au bout de 35 jours de culture aucun rondin n'avait débourré.

Expérimentation 2

Rappel : L'unique clone testé est le 18-50, le substrat est de la tourbe minérale. Le nombre de répétition est de 3, les niveaux de prélèvement N0, N1, N2, N3, N4, N5 et les tailles des rondins 5, 10, 15, 20, 25, 30 cm.

Cette expérimentation a permis de tester la réaction des rondins prélevés à différents niveaux (N0, N1, N2, N3, N4, N5) et l'effet dimension de ces rondins. Les résultats obtenus sont présentés dans les figures 2a à 2d.

L'analyse de variance effectuée à partir du modèle (1) fait apparaître un effet dimension des rondins très significatif entre le 15^{ième} jour et le 21^{ième} jour après le repiquage, tandis qu'il n'apparaît pas d'effet niveau de prélèvement significatif.

La comparaison des moyennes par le test de Bonferroni entre les cinq dimensions étudiées montre des

différences significatives entre les rondins de 30 cm de long et les autres, uniquement au 15^{ième} et 17^{ième} jours après le repiquage, c'est à dire à l'étape de bourgeonnement maximum .

Hormis les fragments de 5 cm de haut, tous les autres fragments de dimension comprise entre 10 et 30 cm ont plus ou moins produit des bourgeons.

Les premiers signes du bourgeonnement se sont manifestés à partir du 9^{ième} jour (photo n°4). A ce stade on note déjà une prédominance au débourement des rondins de grande taille (25 et 30 cm) quelle que soit leur niveau de prélèvement (fig. 2a) .

Bien que le modèle d'analyse utilisé n'ait pas montré d'effet niveau de prélèvement des rondins significatif, les rondins issus de la base du rejet (N0, N1, N2) ont produit plus de bourgeons que ceux prélevés sur les parties éloignées du pôle racinaire N3, N4 et N5 (fig. 2b).

Le maximum de bourgeons émis a été obtenu au 15^{ième} jour (fig. 2b) . Après le 9^{ième} jours, seuls les rondins de taille supérieure à 10 cm ont continué à débousser. Au-delà du 15^{ième} jour les bourgeons formés commencent à disparaître pratiquement sur tous les rondins et quel que soit leur niveau de prélèvement. Finalement au 29^{ième} jour, seuls les rondins de 30cm, prélevés sur les parties basales du rejet, conservent encore leurs bourgeons qui sont à cette étape développés en pousses feuillées (fig. 2d).

Les résultats de l'expérimentation 2 nous ont permis de retenir pour la suite du test uniquement les parties les plus basses du rejet (N0, N1, N2) et les rondins de grandes dimensions (20, 25, 30 cm), le débousserment étant pratiquement nul dans les parties éloignées du pôle racinaire et sur les rondins de petite taille. L'élimination des niveaux N3, N4 et N5 et des tailles 5, 10 et 15 cm nous permet de tester en même temps 4 clones afin de relever l'existence ou non de la variabilité clonale pour l'aptitude au débousserment.

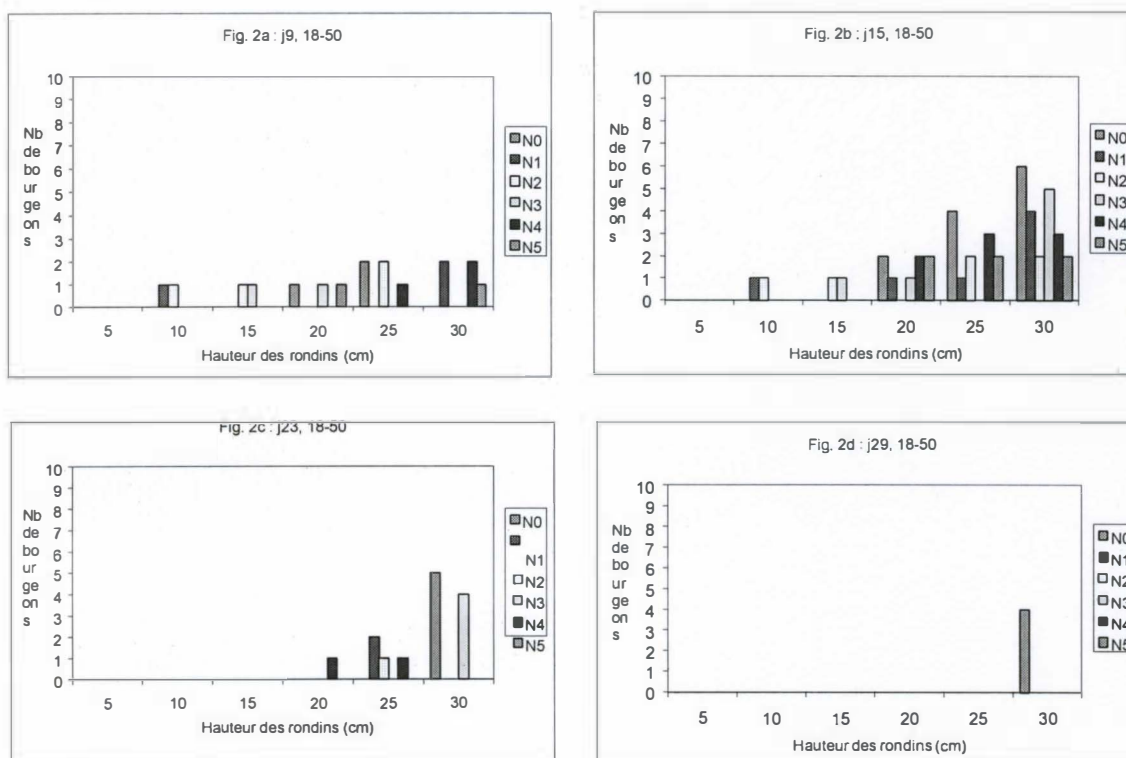


Figure 2 : Débousserment des rondins du clone 18-50 (expérimentation 2)

Expérimentation 3

Rappel : les clones testés sont 18-50, 18-181, 18-214, 18-323, le substrat est composé de tourbe minérale, le nombre de répétition est de 2. Les niveaux de prélèvement sont N0, N1, N2 et les tailles des rondins 20, 25, 30 cm.

Le clone 18-50 s'est avéré très producteur de bourgeons épïcormiques au cours de l'expérimentation précédente, en particulier sur les rondins de 25 et 30 cm de long. Il va donc servir de témoin pour la troisième expérimentation. Dans l'expérimentation précédente nous avons mis en évidence quatre étapes bien distinctes : le début du débourrement au 9^{ième} jour, le débourrement maximal au 15^{ième} jour, une étape *intermédiaire* caractérisée par une baisse significative des bourgeons débourrés correspondant au 23^{ième} jour et enfin, une étape *finale* au 29^{ième} jour, à laquelle plus aucun bourgeon ne se forme et où seuls les rondins de grandes tailles possèdent encore leurs bourgeons développés en pousses feuillées. Pour l'expérimentation 3 les mêmes étapes ont été observées. Ainsi :

- Au 9^{ième} jour, contrairement à l'expérimentation précédente, il n'y a pas de bourgeons débourrés pour le clone témoin 18-50, alors que les rondins des trois autres clones ont débourré (fig. 3, photo 4). Les rondins du clone 18-214 ont particulièrement bien débourré car on compte des bourgeons sur les trois niveaux de prélèvement N0, N1 et N2, en particulier sur les rondins de 30 cm (fig. 3b).

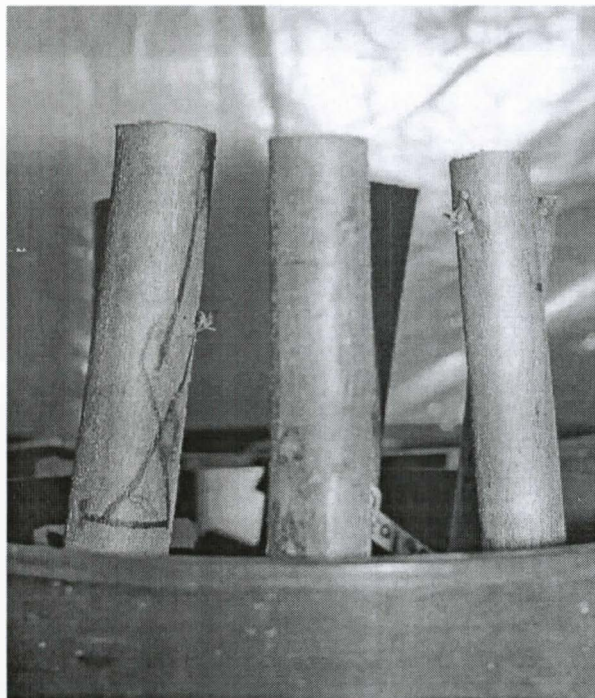


Photo n°4 : Début du débourrement des rondins au 9^{ième} jour

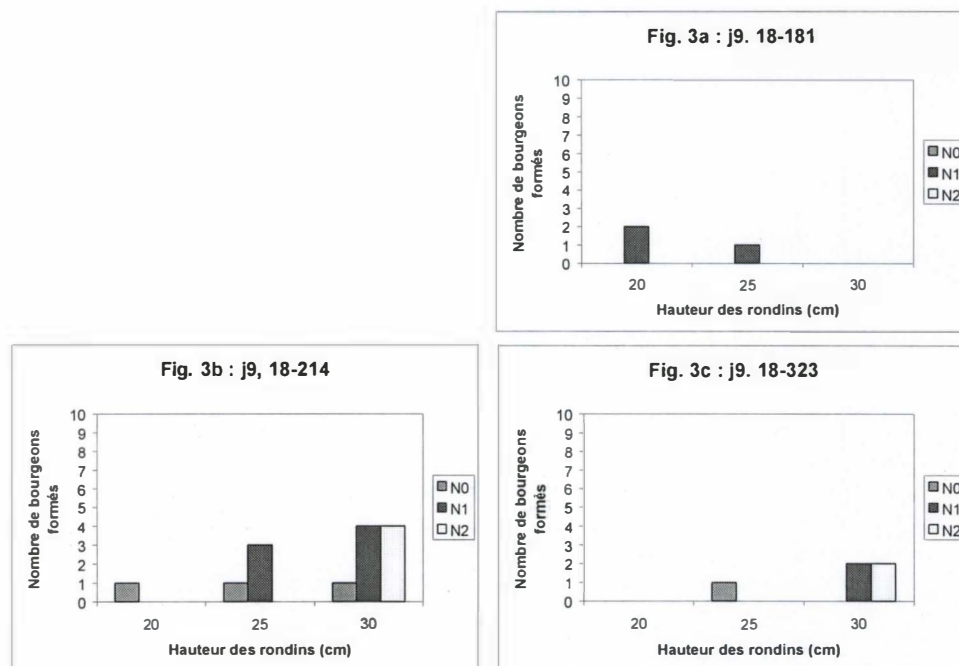


Figure 3 : Débourrement des rondins des clones 18-181, 18-214, 18-323 au 9^{ème} jour

- Le 15^{ème} jour correspond à la fois au début du débourrement et à l'étape de débourrement maximum pour le clone 18-50 au cours de cette expérimentation 3, et à l'étape de débourrement maximum des rondins des trois autres clones.

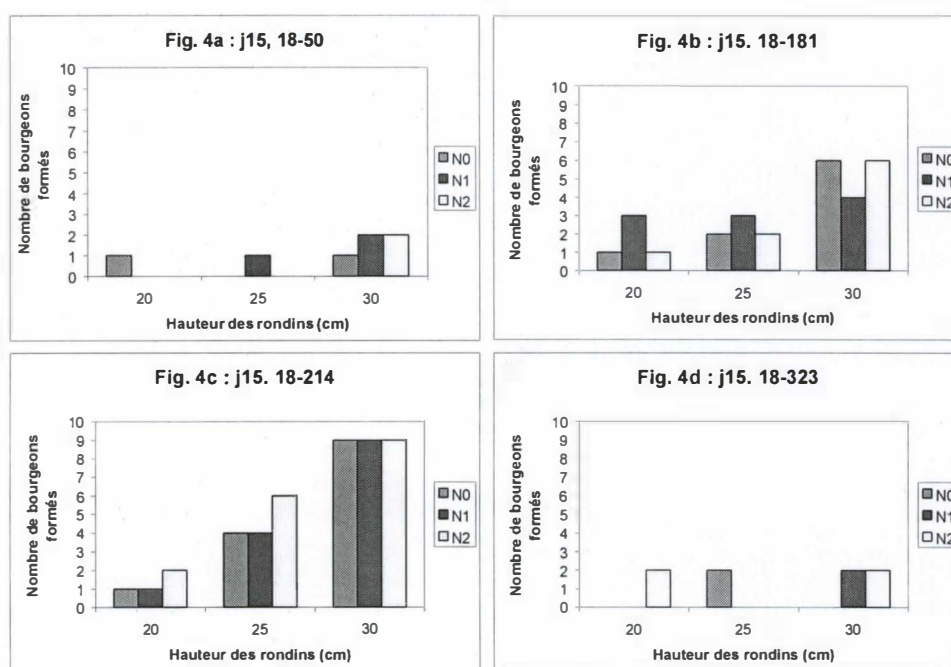


Figure 4 : Débourrement des rondins des clones 18-50, 18-181, 18-214, 18-323 au 15^{ème} jour

Deux clones ont particulièrement bien débourré, le 18-181 et le 18-214, ceci quelles que soient les dimensions des rondins (20, 25 et 30 cm) et quel que soit le niveau de prélèvement (N0, N1 et N2) (fig. 4a à 4d). Ici comme dans l'expérimentation 2, les rondins de 30 cm sont les plus productifs.

- Au 22^{ème} jour, pour les clones les moins productifs (18-50, 18-323) il n'y a plus de bourgeons sur les rondins de 20 cm, alors que pour les deux clones les plus productifs (18-181, 18-214), bien que le nombre de bourgeons soit moins important qu'au 15^{ème} jour, il y a encore des bourgeons sur pratiquement tous les rondins quel que soit le niveau de prélèvement et quelles que soient les dimensions de ceux-ci .

- Le 29^{ème} jour est comme dans l'expérimentation 2, l'étape à laquelle la presque totalité des bourgeons ont disparus (sauf sur les plus grands rondins de 30 cm issus du niveau le plus proche du collet), ceci pour les deux clones les moins productifs 18-50 et 18-323 (fig 5a et 5d). Quant aux deux autres clones très productifs 18-181 et 18-214, les bourgeons sont encore très présents sur l'ensemble des rondins, mais l'écart se creuse entre les rondins de 30 cm et les autres (fig. 5b et 5c, photo n°5) .



Photo n° 5 : Rondins débourrés au 29^{ème} jour

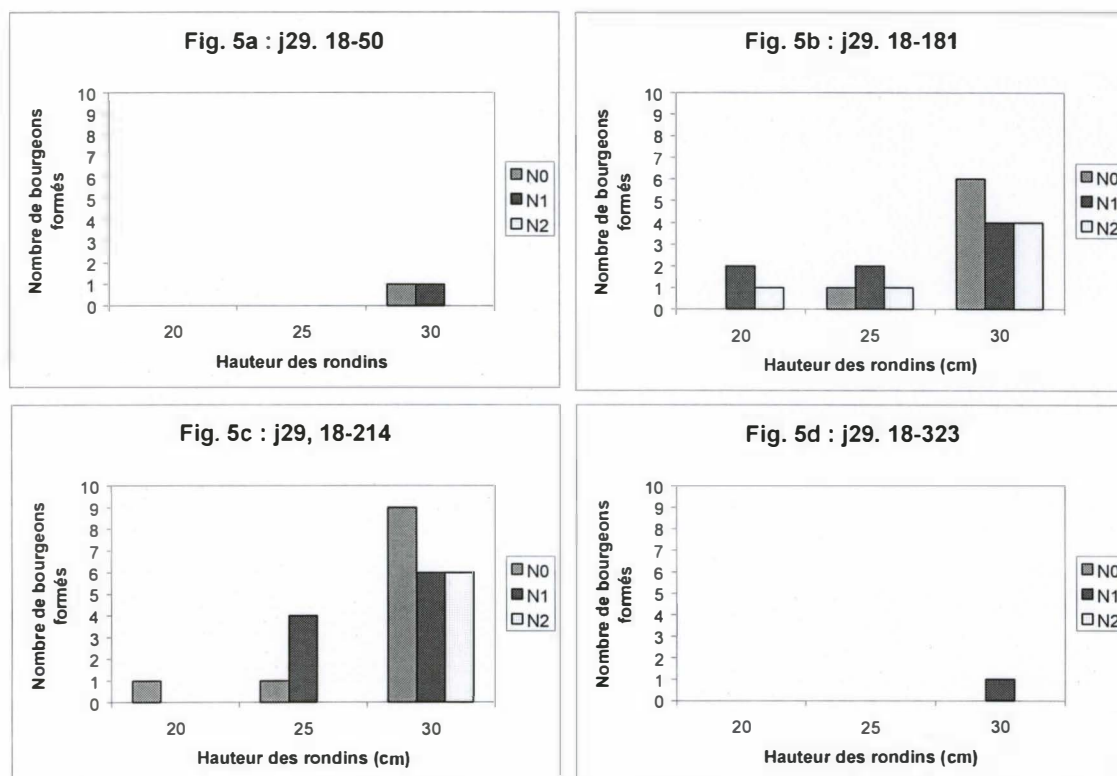


Figure 5 : Débourrement des rondins des clones 18-50, 18-181, 18-214, 18-323 au 29^{ème} jour

- L'étape *finale* à laquelle il n'y a plus de bourgeons développés en pousses feuillées que sur les rondins de 30 cm et particulièrement au niveau N0 n'est intervenu finalement qu'au bout de 39 jours pour le 18-181 et le 18-214 (fig. 6a- 6b, photo 6) .

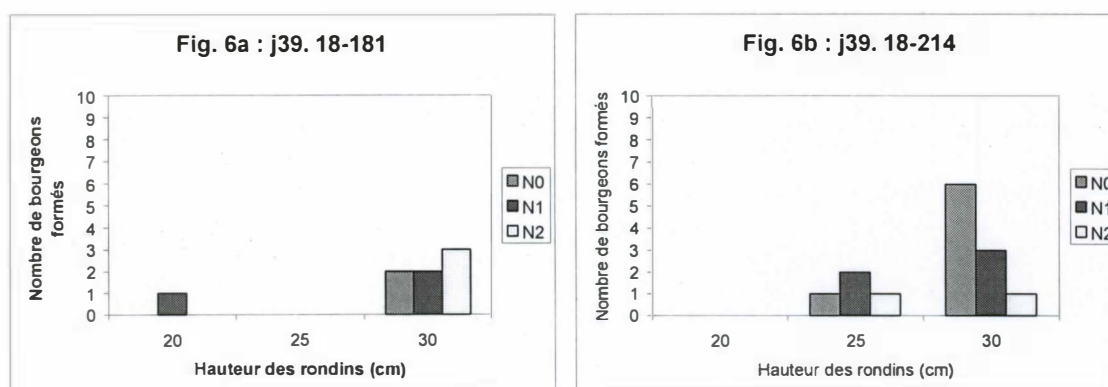


Figure 6 : Débourrement des rondins des clones 18-181 et 18-214 au 39^{ème} jour



Photo 6 : Bourgeons développés en pousses feuillées au 39^{ième} jour

L'analyse de variance effectuée à partir du modèle (2) confirme comme dans l'expérimentation 2 l'absence d'effet niveau de prélèvement significatif. Cette analyse confirme également le fort effet dimension des rondins très significatif dès le début du débourrement et qui se maintient jusqu'à la fin de l'expérimentation au 39^{ième} jour. Enfin, il n'apparaît pas d'interaction dimension ou taille des rondins * niveau de prélèvement (position du rondin sur le rejet), ni une interaction clone * niveau de prélèvement. La seule interaction mise en évidence est l'interaction clone * taille des rondins.

Le test de Bonferroni montre des différences significatives entre les clones les plus productifs (18-214 et 18-181) et les clones les moins productifs 18-50 et 18-323 dès le 9^{ième} jours après le repiquage. Il y a donc une variabilité clonale très nette.

A l'issue de l'expérimentation 3, les grandes tendances observées au cours de l'expérimentation 2 ont été confirmées à savoir :

- le débourrement des rondins ne commence pas avant le 9^{ième} jour après leur repiquage dans le substrat,
- le 15^{ième} ou 16^{ième} jour correspond à la période de néoformation maximale des bourgeons épïcormiques,
- la plupart des bourgeons formés sur les rondins de moins de 25 cm issus des niveaux les plus éloignés du pôle racinaire se développent peu en pousses feuillées et chutent fortement au 30^{ième} jour, sauf pour les clones les plus productifs des bourgeons,
- Après une quarantaine de jours les bourgeons sont bien développés en pousses feuillées et ne sont plus présents que sur les rondins de grandes dimensions et, seulement sur ceux issus des niveaux les plus proches du pôle racinaire ;
- les clones les plus productifs conservent leurs bourgeons même sur les rondins de plus ou

moins faibles dimensions (20 et 25 cm) et assez éloignés du pôle racinaire, plus longtemps que les clones peu productifs.

Sur la figure 7 il apparaît une différence de près de 40 bourgeons au jour de débourrement maximum (15^{ème} jour) entre le clone le plus productif (18-214) et les moins productifs (18-50, 18-323).

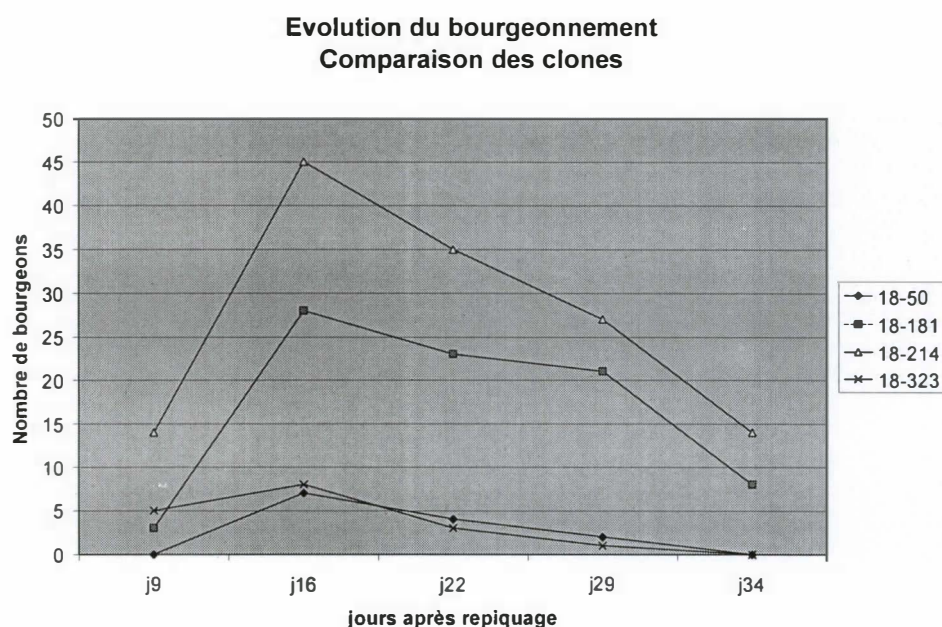


Figure 7 : Évolution dans le temps du nombre total de bourgeons produit par différents clones

Les résultats de ce test auront donc montré qu'il existe :

des différences clonales quant à la capacité de ceux-ci à produire des bourgeons épïcormiques.

On peut en effet établir un classement de l'aptitude au débourrement des clones. Pour les 4 clones de l'expérimentation 3, le classement du meilleur au moins bon est : 18-214, 18-181, 18-323, 18-50.

Il n'est pas inutile de réaliser d'autres travaux qui permettront de connaître le classement des meilleurs clones mis au point par le programme Matériel Végétal de l'UR2PI et d'établir un classement des clones les uns par rapport aux autres. On peut aussi étudier les liens entre aptitude au débourrement et aptitude au bouturage.

une tendance au meilleur débourrement des fragments de tige les plus rapprochés du collet

Plus on s'éloigne du pôle racinaire, moins on a de bourgeons qui débourrent et se développent en pousses feuillées dans les 40 jours qui suivent le repiquage des rondins en pot. Les parties basales du rejet, plus âgées que le sommet possèdent certainement plus de bourgeons dormants.

On peut penser que les réserves sont plus disponibles vers le pôle racinaire plutôt que vers l'apex où l'activité métabolique est plus importante et par conséquent moins de réserves disponibles. On peut aussi penser à un équilibre hormonale en faveur des parties basales des rejets et à l'équilibre dynamique du pool nucléotidique dont les valeurs du rapport $R=NTP/ATP$ seraient de plus en plus

faibles qu'on se rapprocherait du pôle racinaire, traduisant des potentialités d'organogenèse élevées.

des effets substrat

Les tests qui ont été réalisés sur vermiculite, un substrat très drainant et très pauvre en matière organique, n'ont pas permis de produire des bourgeons épïcormiques, que ce soit à Montpellier ou à Pointe-Noire. La quasi-absence d'émission racinaire même sur tourbe où il y a eu un bourgeonnement sensible, peut faire penser que le facteur déterminant pour le substrat est sa capacité de rétention d'eau, plutôt que sa richesse en matière organique.

des effets dimension (hauteur) des rondins.

Pour un même niveau de prélèvement, les rondins de plus grandes dimensions sont les plus productifs. Bien que les bourgeons ne soient pas tous visibles, on peut penser que sur rondins de grandes dimensions, les champs méristématiques sont plus nombreux, le débourrement n'étant alors qu'une activation de ces champs. Ceci n'exclut pas bien entendu une néoformation des bourgeons. On peut donc parler de levée de dormance pour la plus part des bourgeons débourrés, sous l'effet des conditions micro climatiques (température, humidité).

SUIVI DES VARIATIONS DES TEMPÉRATURES INTERNE ET EXTERNE :

Les variations de température à l'intérieur et à l'extérieur du tunnel plastique d'élevage des rondins ne sont pas trop importantes d'une *expérimentation* à une autre. Les températures internes varient entre 27 et 32°C en mars – avril, puis entre 26 et 32,5°C en mai; elles varient à l'extérieur du châssis entre 26 et 33°C en mars –avril et entre 26 et 35°C en mai, avec une amplitude thermique moyenne de 5°C.

Nous n'avons mis en évidence aucune interaction étapes de développement des bourgeons sur les rondins * variations de température et d'humidité.

CONCLUSION

Il est possible de faire débourrer des rondins issus de rejets de clones de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* âgés d'environ 6 mois dans les conditions suivantes :

- rondins de taille supérieure ou égale à 25 cm,
- prélèvement des rondins le plus près possible du pôle racinaire,
- substrat drainant avec assez forte capacité de rétention d'eau,
- éducation des rondins sous châssis dont l'humidité est maintenue proche de la saturation, en particulier les 10 premiers jours,
- température sous châssis environ 35°C.

Il a enfin été noté que certains clones réagissent bien au débourrement, d'autres pas. On peut donc établir un classement des clones par rapport à leur aptitude au débourrement.

La finalité de cette expérimentation étant de produire des bourgeons qui seront mis en culture *in vitro*, la prochaine étape sera l'isolement et la désinfection de ces bourgeons avant leur repiquage *in vitro*. Il faudra déterminer le stade de prélèvement des bourgeons et le protocole de désinfection. Ce travail devra être fait à Montpellier par l'équipe de O. MONTEUUIS.

BIBLIOGRAPHIQUES

- BASSET C. A., 1993. Contribution aux connaissances sur la multiplication végétative horticole des *Eucalyptus* au Congo. *Rapport interne RD-UAIC*
- BROSSARD D., 1973. Recherche sur la néoformation naturelle ou provoquer des bourgeons végétatifs. Le bougonnement épiphyllé chez *Bryophyllum daigremontianum*- berger (Crassulacée). Etude cytochimique, cytophotométrie et ultra structurale. *Annale sc-nat. Bot série 12,14.p 93-214*.
- MONTEUUIS O., NOURISSIER-MOUTOU S; 2000. Micropropagation des clones d'eucalyptus hybrides *E. urophylla* x *E. grandis* au Cirad-Forêt. *Compte-rendu d'activités de novembre 1997 à janvier 2000*.
- GENDRAUD M., 1975. Contribution à l'étude du métabolisme des nucléotides di et triphosphates des tubercules de Topinambour cultivés *in vitro*, en relation avec leurs potentialités morphogénétiques. *Plants sc. Lett, 4., 53-59*.
- GENDRAUD M., LAFLEURIEL J., 1985. Intracellular compartmentation of ATP in dormant and non-dormant tubers of Jerusalem Arthichoke (*Hélianthus tuberosus* L.) grow *in vitro*. *J. Plant. Physiol., 118, 251-258*.
- SAYA A., 1987. Etude de la "dormance" du tubercule d'Igname (*Dioscorea* sp). *Mémoire de D.E.A .Université de Clermont II , 32p et annexes*.
- SAYA A. et BOUVET JM., 1997. Analyse des données sur le bouturage de l'hybride *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* de 1980 à 1996. *Doc interne UR2PI 4 p plus annexes*.

